

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-314175

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/147	5 0 3		G 0 3 G 5/147	5 0 3
21/10			21/00	3 1 2

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-118254

(22) 出願日 平成7年(1995)5月17日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 江藤 嘉彦

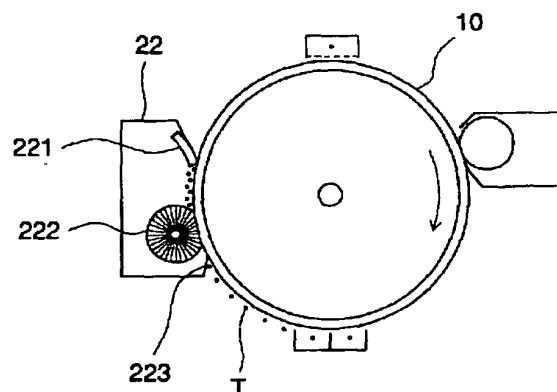
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像形成方法、画像形成装置及び画像形成ユニット

(57) 【要約】

【目的】 高感度で、かつ電子写真感光体感光層の減耗が少なく、画質低下、感度劣化の少ない感光体とそれに適したクリーニングブレードを用いた画像安定性に優れた画像形成方法を提供する。

【構成】 感光体上に帯電、像露光を行って形成した静電潜像を、現像剤にて現像し形成したトナー画像を転写体上に転写後、感光体上をクリーニングする工程を繰り返す画像形成方法において、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により残留トナーを清掃除去する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体上に帯電、像露光を行って形成した静電潜像を、現像剤にて現像し形成したトナー画像を転写体上に転写後、感光体上をクリーニングする工程を繰り返す画像形成方法において、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により残留トナーを清掃除去する事を特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 前記無機微粒子の粒径が $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ である事を特徴とする請求項1記載の画像形成方法。 10

【請求項3】 前記無機微粒子が疎水化処理されている事を特徴とする請求項1又は2記載の画像形成方法。

【請求項4】 前記無機微粒子がシリカである事を特徴とする請求項1、2又は3記載の画像形成方法。

【請求項5】 導電性支持体上に形成された感光体の周囲に、帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器を有する画像形成装置において、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、前記クリーニング器による残留トナーの清掃除去は、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により行う事を特徴とする画像 20 形成装置。

【請求項6】 前記無機微粒子の粒径が $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ である事を特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記無機微粒子が疎水化処理されている事を特徴とする請求項5又は6記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記無機微粒子がシリカである事を特徴とする請求項5、6又は7記載の画像形成装置。

【請求項9】 導電性支持体上に形成された感光体の周囲に、帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器を有する画像形成装置であって、無機微粒子 30 を前記感光体の最表面層に含有し、前記クリーニング器による残留トナーの清掃除去は、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により行い、前記感光体と帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器の少なくとも何れかが画像形成ユニットとして一体的に構成された事を特徴とする画像形成ユニット。

【請求項10】 前記無機微粒子の粒径が $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ である事を特徴とする請求項9記載の画像形成ユニット。

【請求項11】 前記無機微粒子が疎水化処理されている事を特徴とする請求項9又は10記載の画像形成ユニット。 40

【請求項12】 前記無機微粒子がシリカである事を特徴とする請求項9、10又は11記載の画像形成ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真等における静電潜像を現像剤で可視化するための画像形成方法に関する。

2

【0002】 更に詳細には電子写真プロセスにおいて有機感光体（OPC）等の感光体を使用し、ブレードクリーニング方式などの感光体への強い圧接が行われる様なクリーニングを行う画像形成装置及び画像形成ユニットにおいて無機微粒子を最表面層に含有した感光体を用いた画像形成方法に関する。

## 【0003】

【従来の技術】 従来、カールソン法の電子写真方式による画像形成装置においては、感光体表面を一様に帯電させた後、露光によって画像様に電荷を消去して静電潜像を形成し、その静電潜像をトナーによって現像し、次いでトナーを紙等に転写、定着させる。

【0004】 一方、感光体には付着トナーの除去や除電、表面の清浄化が施され、長期に亘って反復使用される。

【0005】 従って、電子写真感光体としては、帯電特性および感度が良好で更に暗減衰が小さい等の電子写真特性は勿論、加えて繰り返し使用での耐刷性、耐摩耗性、耐湿性等の物理的性質や、コロナ放電時に発生するオゾン、露光時の紫外線等への耐性（耐環境性）においても良好であることが要求される。

【0006】 従来、電子写真感光体としては、セレン、酸化亜鉛、硫化カドミウム等の無機光導電性物質を感光層主成分とする無機感光体が広く用いられていた。しかし、近年電子写真感光体の感光層としてキャリア発生機能とキャリア輸送機能とを異なる物質に分担させ、希望する特性に照らして各機能を発揮する物質を広い範囲から選択し、感度が高く耐久性の大きい有機感光体を実用化する動向にある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このような機能分離型の有機感光体は従来主として負帯電用として用いられ、特開昭60-247647号に記載されるように支持体上に薄いキャリア発生層を設け、この上に比較的厚いキャリア輸送層を設ける構成がとられている。しかしながら、このキャリア輸送層は、高分子バインダーやキャリア輸送物質等から構成されているため、使用に伴い現像スリーブ上の現像剤、転写紙、クリーニング部材などにより擦過され徐々に減耗し、初期の帯電特性、光減衰特性が得られなくなってしまうという問題点があった。

【0008】 このような問題に対して、感光体の最表面層である電荷輸送層の結着樹脂としては、電子写真特性、機械的強度等の観点からポリカーボネート樹脂が好まれて使用されている。しかし、無機感光体と比較した場合、耐傷性、耐摩耗性が劣り未だに十分な性能が得られていないのが現状である。

【0009】 このような問題に対して、フェニレン環間の炭素にフッ素を有する置換基の導入（特開昭63-65444号）、フェニレン環へのアルキル基、ハロゲン原子の置換（特開昭62-148263号）、或いは両 50

フェニレン環にフェニル基を、又はシクロヘキシル基を置換したモノマーの共重合体（特開平 1-269942 号、同 1-269943 号）等が提案されているが、未だ十分な表面強度がなく、摩耗、傷に弱く、反復使用において画質の低下が起り、また摩耗による膜厚減少による感度低下等の問題点を有している。

【0010】また、最表面層に有機微粒子、無機微粒子を含有させる等により表面に強度を持たせることも提案されているが、表面に微粒子が存在し不均一な構造となるため残留したトナーをクリーニングする工程において 10 すり抜け等の問題点が生じる事がわかっている。

【0011】一方、感光体上の転写残トナーのクリーニング方法としては、そのクリーニング性の良さからポリウレタン等からなるブレードによるクリーニングが多く採用されている。

【0012】クリーニングブレードの物性や感光体への当接加重は、転写残トナーのクリーニング性と、感光体の摩耗、傷等に大きな影響を与えるため、トナーの粒径、材質や感光体の粘弾性、摩擦係数等の物性を考慮し、それに適した物性を有するブレードを取捨選択し、 20 適正な当接加重を設定する必要がある。しかしながら、周囲の温湿度環境等の変動によりクリーニング性や感光体の摩耗に不具合を生じる場合が多く、クリーニングブレードの選定や加重設定には、試行錯誤を繰り返さざるを得ないのが現状である。

【0013】本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。すなわち、高感度で、かつ電子写真感光体感光層の減耗が少なく、画質低下、感度劣化の少ない感光体とそれに適したクリーニング器を用いた画像安定性に優れた画像形成方法、画像形成装置及び画像形成 30 ユニットを提供することを目的としたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は下記構成を採ることによって達成される。

【0015】(1) 感光体上に帯電、像露光を行って形成した静電潜像を、現像剤にて現像し形成したトナー画像を転写体上に転写後、感光体上をクリーニングする工程を繰り返す画像形成方法において、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により残留トナーを清掃除去する 40 事の特徴とする画像形成方法。

【0016】(2) 前記無機微粒子の粒径が 0.05 ~ 2  $\mu\text{m}$  である事の特徴とする (1) 記載の画像形成方法。

【0017】(3) 前記無機微粒子が疎水化処理されている事の特徴とする (1) 又は (2) 記載の画像形成方法。

【0018】(4) 前記無機微粒子がシリカである事の特徴とする (1)、(2) 又は (3) 記載の画像形成方法。

【0019】(5) 導電性支持体上に形成された感光体の周囲に、帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器を有する画像形成装置において、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、前記クリーニング器による残留トナーの清掃除去は、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により行う事の特徴とする画像形成装置。

【0020】(6) 前記無機微粒子の粒径が 0.05 ~ 2  $\mu\text{m}$  である事の特徴とする (5) 記載の画像形成装置。

【0021】(7) 前記無機微粒子が疎水化処理されている事の特徴とする (5) 又は (6) 記載の画像形成装置。

【0022】(8) 前記無機微粒子がシリカである事の特徴とする (5)、(6) 又は (7) 記載の画像形成装置。

【0023】(9) 導電性支持体上に形成された感光体の周囲に、帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器を有する画像形成装置であって、無機微粒子を前記感光体の最表面層に含有し、前記クリーニング器による残留トナーの清掃除去は、ゴムブレード及びブラシ状のクリーニング部材により行い、前記感光体と帯電器、像露光器、現像器、転写分離器及びクリーニング器の少なくとも何れかが画像形成ユニットとして一体的に構成された事の特徴とする画像形成ユニット。

【0024】(10) 前記無機微粒子の粒径が 0.05 ~ 2  $\mu\text{m}$  である事の特徴とする (9) 記載の画像形成ユニット。

【0025】(11) 前記無機微粒子が疎水化処理されている事の特徴とする (9) 又は (10) 記載の画像形成ユニット。

【0026】(12) 前記無機微粒子がシリカである事の特徴とする (9)、(10) 又は (11) 記載の画像形成ユニット。

【0027】更に、クリーニング工程にいたる直前ににおいて必要におうじて現像剤クリーニングを容易にするために除電工程等を設けても良い。

【0028】次に、本発明の電子写真感光体の概略を述べるが、これは代表例であり本発明をこれに限定するものではない。

【0029】本発明の感光体は、電荷発生層、電荷輸送層を積層した感光体あるいは電荷発生物質と電荷輸送物質とを混合した感光層を形成した感光体あるいはこれらの感光体の上にさらに保護層を設けた感光体の少なくとも最表面層に微粒子を含有してなる感光体である。また、導電性基体と感光層の間には必要に応じて下引き層を設ける事ができる。

【0030】導電性基体としては、アルミニウム、ステンレス、鉄等の金属板、紙やプラスチックフィルム等の可撓性を有する支持体表面にアルミニウム、パラジウ 50

5

ム、金等の金属層をラミネートあるいは蒸着によって設けたもの、紙やプラスチックフィルム等の可撓性を有する支持体表面に導電性ポリマー、酸化インジウム、酸化錫等の導電性化合物を含有する層を塗布もしくは蒸着で設けたもの等が使用できる。

【0031】必要に応じて使用される下引き層としては、ガゼイン、ポリビニルアルコール、ニトロセルロース、エチレン-アクリル酸共重合体、ポリビニルブチラール、フェノール樹脂、ポリアミド類（ナイロン6、ナイロン66、アルコキシメチル化ナイロン等）、ポリウレタン、ゼラチン及び酸化アルミニウム等が使用される。なお、下引き層の膜厚としては0.1~10 $\mu\text{m}$ が好ましく、とくに0.1~5 $\mu\text{m}$ が好ましい。

【0032】電荷発生層としては、電荷発生物質を含有する層であり、電荷発生物質としてはとくに限定されるものではないが、例えば、フタロシアニン顔料、多環キノロン顔料、アゾ顔料、ペリレン顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、アズレニウム顔料、スクワリリウム染料、シアニン染料、ビリリウム染料、チオビリリウム染料、トリフェニルメタン色素、スチリル色素等を使用することができ、これらを単独もしくは樹脂に分散して形成される。

【0033】ここで使用される樹脂としては、スチレン-アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、スチレン樹脂、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコーン樹脂、シリコーンアルキッド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等をあげることができる。

【0034】電荷輸送層は、電荷輸送物質を含有する層であり、電荷輸送物質としてはとくに限定されるものではないが、例えば、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリン誘導体、ビスイミダゾリン誘導体、スチリル化合物類、ヒドラゾン化合物類、ベンジジン化合物類、ピラゾリン誘導体、スチルベン化合物類、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール類、ポリ-1-ビニルピレン類、ポリ-9-ビニルアントラセン類等があげられる。これらを単独もしくは複合して樹脂に分散あるいは溶解させて形成される。

【0035】ここで使用される樹脂としては、スチレン-アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル

6

樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、スチレン樹脂、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコーン樹脂、シリコーンアルキッド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等をあげることができる。なお、電荷輸送層の膜厚としては5~50 $\mu\text{m}$ 、好ましくは10~40 $\mu\text{m}$ である。

【0036】なお、電荷輸送物質と電荷発生物質の混合で構成される感光体層の場合には、前述の電荷輸送物質と電荷発生物質とを適宜混合し、前述に示した樹脂中に分散した後に層を形成することで得られる。この場合、層の膜厚は5~50 $\mu\text{m}$ 、好ましくは10~40 $\mu\text{m}$ である。

【0037】本発明で構成される微粒子を含有する層に使用される無機微粒子としては、とくに限定されるものではないが、モース硬度で5以上のものが好ましい。具体的には、酸化チタン、シリカ、酸化ジルコニウム、アルミナなどの酸化物、窒化炭素、窒化アルミ、窒化珪素などの窒化物、炭化珪素などの炭化物、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウムなどのチタン酸化合物などをあげることができる。この中では、特にシリカが好ましい。

【0038】なお、無機微粒子のモース硬度とは、その素材を有する物質のモース硬度を示す。モース硬度とは、滑石を1とし、順次ダイヤモンドを10とする標準物質を用いて傷の発生の有無で評価する相対的な硬度である。

【0039】これらの微粒子は数平均一次粒子径が0.01~5 $\mu\text{m}$ のものが好ましい。さらに好ましくは0.05~2 $\mu\text{m}$ である。この粒径が大きい場合には表面層自体に脆さが現れ、目的とする耐久性の向上が発揮できず、さらに微粒子の存在によりクリーニング機構の破損などがおこってしまう。また、粒径が小さい場合には、微粒子の存在による硬度の向上が無く、耐久性が向上しない。

【0040】更に、無機微粒子が吸湿性である場合、高湿環境で感光体表面の電気抵抗が低下し画像ニジミ等の画像不良を生じる事があるため疎水性である事が好ましい。親水性の無機微粒子の場合は周知の方法で疎水化処理をするのが好ましい。疎水化する方法としては、例えばチタンカップリング剤、シランカップリング剤、高分子脂肪酸またはその金属塩等の周知の疎水化処理剤で処理する事ができる。

【0041】前記、チタンカップリング剤としては、テトラブチルチタネート、テトラオクチルチタネート、イソプロピルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリデシルベンゼンスルフォニルチタネート、ビス（ジ

10

20

30

40

50

7

オクチルバイロフォスフェート) オキシアセテートチタネート等がある。

【0042】更に、シランカップリング剤としては、 $\gamma$ -(2-アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -(2-アミノエチル) アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ -(N-ビニルベンジルアミノエチル)  $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、ヘキサメチルジシラザン、メチルトリメトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、*o*-メチルフェニルトリメトキシシラン、*p*-メチルフェニルトリメトキシシラン等が挙げられる。

【0043】また、脂肪酸及びその金属塩としては、ウンデシル酸、ラウリン酸、トンデカン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデカン酸、ステアリン酸、ヘプタデカン酸、アラキシン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸等の長鎖脂肪酸が挙げられ、その金属塩としては亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウム等の金属との塩が挙げられる。

【0044】これらの化合物は、前記無機微粒子に対して重量で1~10%添加し被覆する事が良く、好ましくは、重量で3~7%である。また、これらの材料を組み合わせ使用することもでき、通常前記無機微粒子表面に単分子層またはそれに近い層で形成される。

【0045】さらに、これら微粒子自体の体積抵抗は $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が好ましい。この抵抗がこの範囲よりも低い場合には、表面の抵抗が低下し、電荷の保持機能が低下し、画像欠陥を発生する問題を誘発する。

【0046】表面層を構成する場合には、上記微粒子を樹脂中に分散させて塗布することにより構成することができる。構成する樹脂としては特に限定されるものではないが、例えば、スチレン-アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、スチレン樹脂、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコン樹脂、シリコンアルキッド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等をあげることができる。

【0047】これら樹脂中に対する微粒子の含有量は樹脂100部に対して1~200部、好ましくは5~100部である。1部未満である場合には微粒子の存在量が過少となり、硬度の向上効果が発揮されず、200部を超える場合には硬度は向上するものの、微粒子存在量の

8

過多により露光に於いて光の散乱が発生し、画像欠陥を発生する原因となる。

【0048】さらに、本発明の表面層は $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.4 \sim 5 \mu\text{m}$ である、この層が薄い場合には本発明の耐久性の向上効果が発揮されず、また、膜厚が厚い場合には、耐久性の向上効果は発揮されるが、光の散乱による画像欠陥の発生や、感度の低下問題を発生する。

【0049】また、本発明の微粒子を含有する層中には電荷輸送物質を含有していることが好ましい。すなわち、電荷輸送物質を含有することにより、特定の表面層を構成することがないため、電荷の輸送が均一になされ、画像に応じた電荷分布を安定して構成することができる。この電荷輸送物質の表面層に於ける含有割合は、保護層を構成する樹脂100部に対して30~300部、好ましくは50~200部である。

【0050】図1に本発明の画像形成方法による装置の概略断面図を示す。

【0051】図1において、10は像担持体である感光体ドラムで、有機感光体をドラム上に塗布したもので接地されて時計方向に駆動回転される。12は帯電器で、感光体ドラム10周面に対し一様な帯電をコロナ放電によって与えられる。この帯電器12による帯電に先立って、前プリントまでの感光体の履歴をなくすために発光ダイオード等を用いたPCL11による露光を行って感光体周面の除電をしておくといよい。

【0052】感光体への一様な帯電ののち像露光器13により画像信号に基づいた像露光が行われる。この図の像露光器13は図示しないレーザダイオードを発光光源とし回転するポリゴンミラー131、 $f\theta$ レンズ等を経て反射ミラー132により光路を曲げられ走査がなされるもので、感光体ドラム10の回転(副走査)によって静電潜像が形成される。像露光手段はその目的により、スリット露光、レーザ露光、LED露光等適宜選択される。

【0053】その静電潜像は次いで現像器14で現像される。感光体ドラム10周縁にはイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒色(K)等のトナーとキャリアとから成る現像剤をそれぞれ内蔵した現像器14が設けられていて、先ず1色目の現像がマグネットを内蔵し現像剤を保持して回転する現像スリーブ141によって行われる。現像剤はフェライトをコアとしてそのまわりに絶縁性樹脂をコーティングしたキャリアと、ポリエステルを主材料として色に応じた顔料と荷電制御剤、シリカ、酸化チタン等を加えたトナーとからなるもので、現像剤は層形成手段によって現像スリーブ141上に $100 \sim 600 \mu\text{m}$ の層厚に規制されて現像域へと搬送され、感光体ドラム10と現像スリーブ141の間に直流或いは交流バイアス電位をかけて現像が行われる。

【0054】フルカラー画像形成においては、1色目の

顕像化が終わった後 2 色目の画像形成行程にはいり、再びスコトロン帯電器 12 による一様帯電が行われ、2 色目の画像データによる潜像が像露光器 13 によって形成される。3 色目、4 色目についても 2 色目と同様の画像形成行程が行われ、感光体ドラム 10 周面上には 4 色の顕像が形成される。

【0055】一方モノクロの電子写真装置では現像器 14 は黒トナー 1 種で構成され、1 回の現像で画像を形成することができる。

【0056】記録紙 P は一旦停止し、転写のタイミングの整った時点で給紙ローラ 17 の回転作動により転写域へと給紙される。

【0057】転写域においては転写のタイミングに同期して感光体ドラム 10 の周面に転写器 18 が圧接され、給紙された記録紙 P を挟着して多色像が一括して転写される。

【0058】次いで記録紙 P はほぼ同時に圧接状態とされた分離器 19 によって除電され感光体ドラム 10 の周面より分離して定着器 20 に搬送され、熱ローラ 201 と圧着ローラ 202 の加熱、加圧によってトナーを溶着したのち排紙ローラ 21 を介して装置外部に排出される。なお前記の転写器 18 及び分離器 19 は記録紙 P の通過後感光体ドラム 10 の周面より退避離開して次なるトナー像の形成にそなえる。

【0059】一方記録紙 P を分離した感光体ドラム 10 は、クリーニング器 22 のブラシ 222 の回転及びゴムブレード 221 の圧接により残留トナーを除去・清掃し、再び PCL 11 による除電と帯電器 12 による帯電を受けて次なる画像形成のプロセスにはいる。なお感光体上にカラー画像を重ね合わせる場合には前記ブラシ 222、ゴムブレード 221 は感光体面のクリーニング後直ちに移動して感光体ドラム 10 の周面より退避する。

【0060】尚 30 は感光体ドラム、帯電器、転写器、分離器及びクリーニング器を一体化されている着脱可能な画像形成ユニットとしてのカートリッジである。

【0061】感光体ドラム 10 の均一帯電器 12 としてはコロナ帯電装置が一般に広く使用されている。また転写器には転写ローラやコロナ転写手段が一般に広く使用されている。電子写真方式による画像形成装置として、上述の感光体ドラムや帯電器、像露光器、現像器、転写器、分離器、クリーニング器等の構成要素のうち、複数のものを画像形成ユニットとして一体に結合して構成し、この画像形成ユニットを装置本体に対して着脱自在に構成しても良い。例えば帯電器、現像器及びクリーニング器の少なくとも 1 つを感光体とともに一体に支持して画像形成ユニットを形成し、装置本体に着脱自在の単一ユニットとし、装置本体のレールなどの案内手段を用いて着脱自在の構成としても良い。このとき上記の装置本体の方に帯電手段及び又は現像手段を伴って構成しても良い。

【0062】像露光器は、電子写真装置を複写機やプリンターとして使用する場合には、原稿からの反射光や透過光を感光体に照射すること、或いはセンサーで原稿を読み取って信号化し、この信号に従ってレーザビームの走査、LED アレイの駆動、又は液晶シャッタアレイの駆動を行い、感光体に光を照射することなどにより行われる。

【0063】ファクシミリのプリンターとして使用する場合には、像露光器 13 は受信データをプリントするための露光になる。

【0064】図 2 にゴムブレード及びブラシを用いたクリーニング装置の一例を示す。

【0065】図 2 において、10 は感光体ドラムを示し、この感光体ドラム 10 は図中矢印で示す方向に回転している。感光体ドラム 10 の表面には前述のように静電潜像が形成され、トナーによって該潜像は顕像化され、この顕像化像は記録紙に転写される。転写後に感光体ドラム 10 上に残留するトナー T を除去するために、クリーニング器 22 を設ける。

【0066】図 2 で示すクリーニング器 22 は感光体ドラム 10 上のトナー T を掻き落とすように、感光体ドラム 10 の表面に当接するブラシ 222 及びクリーニングブレードであるゴムブレード 221 と該ブラシ 222 及び該ゴムブレード 221 により感光体ドラム 10 から脱離したトナー T を補集する補集部材 223 を備えている。一般に補集部材 223 を感光体ドラム 10 の表面に当接するように配置し、ゴムブレード 221 によって掻き落としたトナー T がクリーニング器 22 の外に飛散するのを防止する。

【0067】ゴムブレード 221 は、ポリウレタンゴム製の弾性ゴムブレードが好ましく、感光体ドラム 10 とは図 3 のように当接角  $\theta$  が鋭角である事が好ましい。

【0068】ブラシ 222 は、感光体ドラム 10 との速度差をつけるため強制的に回転駆動させる。回転方向は感光体ドラム 10 に対して順方向、逆方向いずれでも構わない。順方向に回転させる場合は、感光体の 1.3 倍以上の速度で駆動する事が好ましい。これ以下の速度差では、かきとり効果が不十分となる。材質としては、ポリプロピレン、アクリル、ナイロン等の樹脂よりなり、導電性を与えるためカーボンブラック等を分散しても良い。導電性を与える事により、トナーやトナーの外添剤を電気的に中和しブラシやゴムブレードによるトナーのかきとりを容易にする事ができる。

【0069】導電性としては、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  程度以下にすることが好ましい。これ以上の電気抵抗では、中和効果が充分得られない。また、感光体からトナーを物理的にかきとる効果を最大限に発揮するためには、毛の太さ、長さ、密度などを調整する必要がある。太さとしては、毛径で  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  が好ましい。これ以下の太さではかきとり効果が得られず、これ以上の太さでは毛

11

のこしが強すぎ感光体に摩耗、傷等の弊害を与える。長さとしては、1～10mmが好ましい。これ以下の長さでは、毛のこしが強すぎ感光体に摩耗、傷等の弊害を与え、これ以上の長さでは、かきとり効果が得られない。

【0070】密度は、1,000～100,000本/cm<sup>2</sup>が好ましい。これ以下の密度ではかきとり効果が得られず、これ以上の密度ではトナーの目詰まりを生じ、かえってトナーフィルミング等のクリーニング不良を生じる。

【0071】本発明において、無機微粒子を最表面層に含有することにより電荷保持性、感度、残留電位等の電子写真特性に優れ、かつ繰り返し使用に供した時にも膜厚減耗が少なく、ゴムブレード及びブラシを当接しクリーニングすることによりクリーニング不良を生じないため安定した画質が得られる。

【0072】

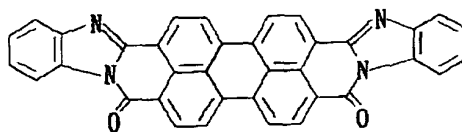
【実施例】

(1)感光体の作成

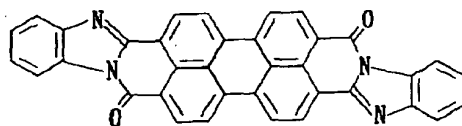
感光体①

ポリアミド樹脂CM-8000（東レ（株））30gをメタノール900mlと1-ブタノール100mlの混合溶媒中に投入し50℃で加熱溶解した。室温に冷却した後、この液を用いて、外径80mm、長さ355.5mmのアルミニウムドラム上に、浸漬塗布により厚さ0.5μmの中間層を形成した。

Gの構造：

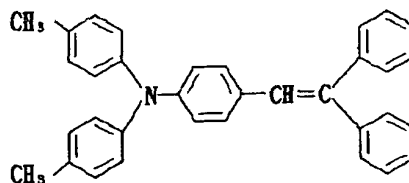


+



の混合物

Tの構造：



【0078】感光体②

0.2μmのシリカ微粒子を0.03μmのシリカ微粒

12

【0073】次いで、ポリビニルブチラール樹脂エスレックBX-1（積水化学（株））5gをMEK1000ml中に溶解し、更に例示化合物G「化1」10gを混合した後、サンドミルを用いて20時間分散を行った。この液を用いて、上記中間層状に浸漬塗布により厚さ0.5μmの電荷発生層を形成した。

【0074】その後、例示化合物T「化1」100gとBPZ型ポリカーボネート樹脂パンライトTS-2050（帝人化成（株））150gをジクロロメタン1000ml中に溶解した。この液を用いて、上記電荷発生層上に浸漬塗布により厚さ20μmの電荷輸送層を形成した。

【0075】その後、例示化合物T「化1」20gとBPZ型ポリカーボネート樹脂パンライトTS-2050（帝人化成（株））30gをジクロロメタン1000ml中に溶解した液に0.2μmのシリカ微粒子を10g添加し、超音波槽中で20分間分散した。この液を用いて、上記電荷輸送層上にリング塗布により厚さ3μmの表面保護層を形成した。

【0076】最後に、100℃で1時間加熱乾燥し、中間層、電荷発生層、電荷輸送層、表面保護層を順次積層してなる感光体を作成した。

【0077】

【化1】

子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

13

## 【0079】感光体③

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を2.0  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0080】感光体④

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を2.5  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0081】感光体⑤

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を0.2  $\mu\text{m}$  のジルコニウム微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0082】感光体⑥

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を0.1  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0083】感光体⑦

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を0.5  $\mu\text{m}$  の酸化チタン微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

14

## 【0084】感光体⑧

0.2  $\mu\text{m}$  のシリカ微粒子を0.5  $\mu\text{m}$  のアルミナ微粒子に変更した他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0085】感光体⑨

微粒子を添加しなかった他は感光体1と同様にして感光体を作成した。

## 【0086】(2) 評価

感光体①～⑨をコニカ(株)製U-Bix4155に装着し、下表の通り条件を変えて10万コピーの実写テストを行った。

【0087】評価は、実写中の画像不良の有無、実写テスト前後の感光体表面電位の変化量及び膜厚減耗量により行った。ここにおいて、Vb、Vwとは各々原稿のブラック画像部(反射濃度1.30)、ホワイト画像部(反射濃度0.00)に対応する電位である。尚、全ての実験において、ブラシは感光体に対して1.4倍の速度で順方向に駆動させた。

## 【0088】

20 【表1】

	感光体 №	ブ ラ シ					感光体表面電位				膜厚 減耗量 ( $\mu\text{m}$ )	画像不良、その他
		材 質	電気抵抗 ( $\Omega\cdot\text{cm}$ )	毛長 ( $\text{cm}$ )	毛径 ( $\mu\text{m}$ )	密度 (本/ $\text{cm}^2$ )	テスト前		テスト後			
							Vb (V)	Vw (V)	Vb (V)	Vw (V)		
実施例 1	①	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-45	-710	-85	0.8	10万コピーを通して良好
実施例 2	①	前加ビシ	$10^3$	4	38	1万	-720	-50	-730	-95	0.6	10万コピーを通して良好
実施例 3	①	ナイロン	$10^3$	8	53	1万	-715	-50	-710	-80	0.4	10万コピーを通して良好
実施例 4	①	ポリエチレン	$10^4$	6	38	1万	-730	-65	-720	-95	0.3	10万コピーを通して良好
実施例 5	②	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-725	-115	2.3	10万コピーを通して良好
実施例 6	③	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-745	-60	-725	-95	0.9	良好だがブレードの摩耗が大きかった
実施例 7	④	アクリル	$10^4$	6	46	1万	-715	-50	-710	-80	0.5	画像は良好だが感光体上にトナースリヌケあり
実施例 8	⑤	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-730	-65	-710	-95	1.2	10万コピーを通して良好
実施例 9	⑥	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-725	-85	0.7	10万コピーを通して良好
実施例 10	⑦	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-705	-85	1.5	10万コピーを通して良好
実施例 11	⑧	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-735	-40	-705	-80	1.1	10万コピーを通して良好
比較例 1	①	な し					-745	-60	-725	-175	0.7	1万コピー以降トナーフィリングが発生した
比較例 2	⑨	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-690	-90	-695	-190	6.4	6万コピー以降カブリが発生した

【0089】上表の通り、本発明の画像形成方法では、繰り返し使用に供した時にも感光体の膜厚減耗が少ない上、クリーニング不良の発生もなく安定した画像が得られることがわかる。

## 【0090】

【発明の効果】本発明により、繰り返し使用によっても感光体表面電位の変化量が少なく電子写真特性に優れ、かつ繰り返し使用に供した時にも膜厚減耗が少なく、クリーニング不良を生じないため安定した画質が得られる

画像形成方法、画像形成装置及び画像形成ユニットが提供されることになった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる画像形成装置の断面図。

【図2】本発明に係わる画像形成装置の発明主要部の断面図。

【図3】本発明に係わるクリーニングブレードの断面図。

## 【符号の説明】

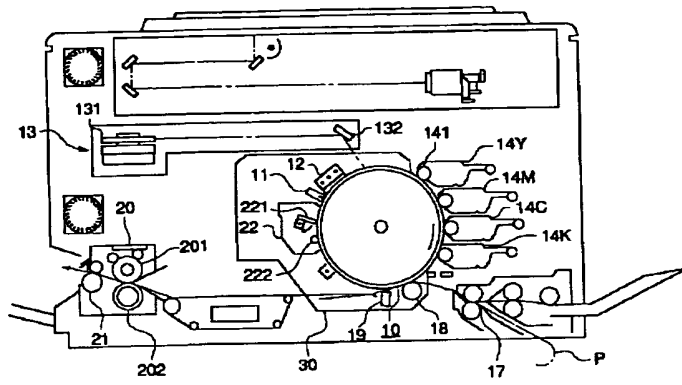
50



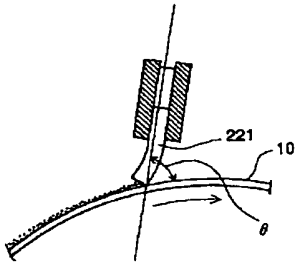
10 感光体ドラム  
22 クリーニング器  
221 ゴムブレード

222 ブラシ  
30 カートリッジ

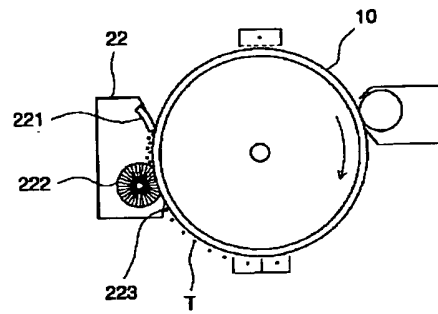
【図1】



【図3】



【図2】



---

**Patent No** (特許番号): JP08314175 A**Issue Date** (特許発行日): 19961129

---

**Title** (名称)

IMAGE FORMING METHOD, IMAGE FORMING DEVICE AND IMAGE FORMING UNIT

**Inventor Name** (発明者): ETO YOSHIHIKO**Application Serial No** (出願番号): 07118254 JP07118254 JP**Application Date** (出願日): 19950517**Assignee Name** (出願人): KONICA CORP**Main International Classification** (筆頭IPC): G03G005147**Main US Classification** (筆頭US分類):

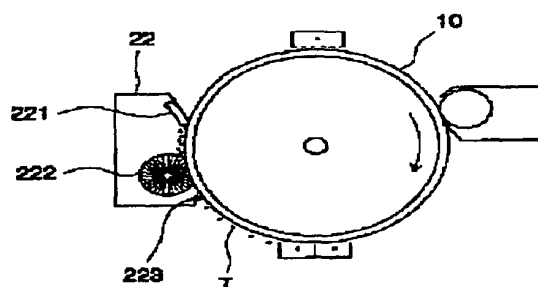
---

**Abstract** (要約)

**PURPOSE:** To provide an image forming method which has high sensitivity, which does not have image quality lowering, in which the deterioration of sensitivity is reduced, and whose image stability is excellent by including inorganic particulates in the outermost surface layer of a photoreceptor and performing cleaning to remove residual toner by means of a rubber blade and a brush-state cleaning member.

**CONSTITUTION:** As to this image forming method by which a toner image formed by developing an electrostatic latent image formed on a photoreceptor 10 by performing electrification and image exposure by developer is transferred on a transferring body, then process for cleaning the photoreceptor 10 is repeated: the inorganic particulates are included in the outermost surface layer of the photoreceptor 10, and the residual toner is removed by cleaning by the rubber blade 221 and the brush state cleaning member 22. At least the outermost surface layer of the photoreceptor 10 in which a charge generating layer and a charge transferring layer are laminated, in which a charge generating material is mixed with a charge transferring material, or on the surface of which a protecting layer is further provided includes particulates.

---

**Claims** (請求項)

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The image-formation method characterized by to contain a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor in the image-formation method which repeats the process which cleans a photo conductor top after imprinting the toner picture which developed and formed with the developer the electrostatic latent image which formed by performing electrification and image exposure on a photo conductor on an imprint object, and to carry out cleaning removal of the remains toner by the rubber blade and the brush-like cleaning member.

[Claim 2] The image formation method according to claim 1 characterized by the particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05-2 micrometers.

[Claim 3] The image formation method according to claim 1 or 2 characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle.

[Claim 4] The image formation method according to claim 1, 2, or 3 characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica.

[Claim 5] It is image formation equipment characterized by containing a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor, and performing cleaning removal of a remains toner with the aforementioned cleaning machine by the rubber blade and the brush-like cleaning member in the image formation equipment which has an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, an imprint eliminator, and a cleaning machine around the photo conductor formed on the conductive base material.

[Claim 6] Image formation equipment according to claim 5 characterized by the particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05-2

micrometers.

[Claim 7] Image formation equipment according to claim 5 or 6 characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle.

[Claim 8] Image formation equipment according to claim 5, 6, or 7 characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica.

[Claim 9] Around the photo conductor formed on the conductive base material, an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, Are image formation equipment which has an imprint eliminator and a cleaning machine, contain a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor, and cleaning removal of a remains toner with the aforementioned cleaning machine The image formation unit characterized by for the rubber blade and the brush-like cleaning member having performed, and constituting the aforementioned photo conductor, an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, an imprint eliminator, and a cleaning machine in [ any they are ] one as an image formation unit at least.

[Claim 10] The image formation unit according to claim 9 characterized by the particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05–2 micrometers.

[Claim 11] The image formation unit according to claim 9 or 10 characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle.

[Claim 12] The image formation unit according to claim 9, 10, or 11 characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the image formation method for visualizing the electrostatic latent image in electrophotography etc. with a developer.

[0002] Furthermore, in an electrophotography process, photo conductors, such as an organic photo conductor (OPC), are used in detail, and it is related with the image formation method using the photo conductor which contained the non-subtlety particle in the maximum surface layer in the image formation equipment and the image formation unit which perform cleaning in which the powerful pressure welding to photo conductors, such as a blade cleaning method, is performed.

[0003]

[Description of the Prior Art] the exposure after electrifying a photo conductor front face uniformly in the image formation equipment by the electrophotography method of the Carlsson method conventionally -- a picture -- a charge is eliminated like, an electrostatic latent image is formed, the electrostatic latent image is developed with a toner, and subsequently to paper etc., a toner is imprinted and is fixed

[0004] On the other hand, cleaning of removal of an adhesion toner, electric discharge, and a front face is given to a photo conductor, it continues and periodic duty is carried out to a long period of time.

[0005] Therefore, as an electrophotography photo conductor, as for electrophotography properties, like an electrification property and sensitivity are good and a dark decay is still smaller, to be good also in the resistance (resistance to environment) to physical properties, such as \*\*\*\*-proof in use, abrasion resistance, and moisture resistance, the ozone generated at the time of corona discharge, the ultraviolet rays at

the time of exposure, etc. is demanded repeatedly [, of course ].

[0006] Conventionally, as an electrophotography photo conductor, the inorganic photo conductor which makes inorganic photoconductivity matter, such as a selenium, a zinc oxide, and a cadmium sulfide, a photosensitive-layer principal component was used widely. However, as a photosensitive layer of an electrophotography photo conductor, a carrier generating function and a carrier transportation function are made to share with different matter, and the matter which demonstrates each function in the light of the property for which it wishes is chosen from the latus range, and it is in the trend on which sensitivity puts the organic high, large photo conductor of endurance in practical use in recent years.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The organic photo conductor of such a functional discrete type is conventionally used mainly as an object for negative electrification, and the composition which prepares a thin carrier generating layer on a base material so that it may be indicated by JP,60-247647,A, and prepares a comparatively thick carrier transporting bed on this is taken. since [ however, ] this carrier transporting bed consists of a macromolecule binder, carrier transportation matter, etc. -- use -- following -- the developer ear on a development sleeve, a transfer paper, and cleaning -- it scraped by the member etc., and wore down gradually and there was a trouble that an early electrification property and an optical damping property were no longer acquired

[0008] As a binding resin of the charge transporting bed which is the maximum surface layer of a photo conductor, polycarbonate resin is liked and used from viewpoints, such as an electrophotography property and a mechanical strength, to such a problem. However, the present condition is that \*\*\*\*-proof and abrasion resistance are inferior and still sufficient performance is not obtained in comparison with the inorganic photo conductor.

[0009] The introduction of a substituent which has a fluorine to the carbon between phenylene rings to such a problem (JP,63-65444,A), the alkyl group to a phenylene ring, the substitution (JP,62-148263,A) of a halogen atom, or both the phenylenes ring -- a phenyl group -- or, although the copolymer (JP,1-269942,A, 1-269943) of the monomer which replaced the cyclohexyl machine etc. is proposed There is not still sufficient surface intensity, it is weak to wear and a blemish, and deterioration of quality of image takes place in periodic duty, and it has

troubles, such as a sensitivity fall by the thickness reduction by wear. [0010] moreover, the process which cleans the toner which remained since a particle existed in a front face and it became uneven structure, although giving intensity to a front face by making the maximum surface layer contain an organic particle and a non-subtlety particle etc. is also proposed -- setting -- passing through -- etc. -- it turns out that a trouble arises

[0011] On the other hand, as the cleaning method of the transfer residual toner on a photo conductor, many cleanings with the blade which consists of polyurethane etc. are adopted from the goodness of the cleaning nature.

[0012] The contact load to the physical properties and photo conductor of a cleaning blade needs to select the blade which has the cleaning nature of a transfer residual toner, and the physical properties which were suitable for it in consideration of physical properties, such as particle size of a toner, the viscoelasticity of the quality of the material or a photo conductor, and coefficient of friction, since it had big influence on wear of a photo conductor, a blemish, etc., and needs to set up a proper contact load. However, the present condition is producing fault in many cases in wear of cleaning nature or a photo conductor by change of surrounding temperature-and-humidity environment etc., and repeating trial and error for selection and a load setup of a cleaning blade.

[0013] this invention is made in order to solve the above-mentioned technical problem. Namely, it is high sensitivity, and there is little wear of an electrophotography photo conductor photosensitive layer, and it aims at offering the image formation method, image formation equipment, and an image formation unit excellent in the picture stability using the cleaning machine suitable for a photo conductor and it with little a quality-of-image fall and sensitivity degradation.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The purpose of this invention is attained by taking the following composition.

[0015] (1) The image-formation method characterized by to contain a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor in the image formation method which repeats the process which cleans a photo conductor top after imprinting the toner picture which developed and formed with the developer the electrostatic latent image which formed by performing electrification and image exposure on a photo conductor on an imprint object, and to carry

out cleaning removal of the remains toner by the rubber blade and the brush-like cleaning member.

[0016] (2) The image formation method given in (1) characterized by the particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05–2 micrometers.

[0017] (3) (1) characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle, or the image formation method given in (2).

[0018] (4) (1) characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica, (2), or the image formation method given in (3).

[0019] (5) It is image formation equipment characterized by containing a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor, and performing cleaning removal of a remains toner with the aforementioned cleaning machine by the rubber blade and the brush-like cleaning member in the image formation equipment which has an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, an imprint eliminator, and a cleaning machine around the photo conductor formed on the conductive base material.

[0020] (6) Image formation equipment given in (5) characterized by the particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05–2 micrometers.

[0021] (7) (5) characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle, or image formation equipment given in (6).

[0022] (8) (5) characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica, (6), or image formation equipment given in (7).

[0023] Around the photo conductor formed on the conductive base material, (9) An electrification machine, an image photographic filter, Are image formation equipment which has a development counter, an imprint eliminator, and a cleaning machine, contain a non-subtlety particle in the maximum surface layer of the aforementioned photo conductor, and cleaning removal of a remains toner with the aforementioned cleaning machine The image formation unit characterized by for the rubber blade and the brush-like cleaning member having performed, and constituting the aforementioned photo conductor, an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, an imprint eliminator, and a cleaning machine in [ any they are ] one as an image formation unit at least.

[0024] (10) The image formation unit given in (9) characterized by the



particle size of the aforementioned inorganic particle being 0.05–2 micrometers.

[0025] (11) (9) characterized by carrying out hydrophobing processing of the aforementioned inorganic particle, or an image formation unit given in (10).

[0026] (12) (9) characterized by the aforementioned inorganic particle being a silica, (10), or an image formation unit given in (11).

[0027] Furthermore, just before resulting in a cleaning process, in order to make maggot \*\*\*\*\* cleaning easy at the need, you may establish an electric discharge process etc.

[0028] Next, although the outline of the electrophotography photo conductor of this invention is described, this is an example of representation and does not limit this invention to this.

[0029] The photo conductor of this invention is a photo conductor of the photo conductor which prepared the protective layer further on the photo conductors in which the photosensitive layer which mixed the photo conductor or charge generating matter which carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transporting bed, and the charge transportation matter was formed, or these photo conductors which comes to contain a particle in the maximum surface layer at least. Moreover, between a conductive base and a photosensitive layer, an under-coating layer can be prepared if needed.

[0030] What prepared the layer containing conductive compounds, such as conductive polymer, indium oxide, and a tin oxide, in the support surface which has the flexibility of what prepared metal layers, such as aluminum, palladium, and gold, in the support surface which has the flexibility of metal plates, such as aluminum, stainless steel, and iron, paper, plastic film, etc. by a lamination or vacuum evaporation as a conductive base, paper, plastic film, etc. by an application or vacuum evaporation can be used.

[0031] As an under-coating layer used if needed, GAZEIN, polyvinyl alcohol, a nitrocellulose, an ethylene-acrylic-acid copolymer, a polyvinyl butyral, phenol resin, polyamides, polyurethane (nylon 6, Nylon 66, alkoxy methylation nylon, etc.), gelatin, an aluminum oxide, etc. are used. In addition, as thickness of an under-coating layer, 0.1–10 micrometers is desirable, and 0.1–5 micrometers is especially desirable.

[0032] Although it is a layer containing the charge generating matter as a charge generating layer and is not limited especially as charge generating matter, a phthalocyanine pigment, a polycyclic quinone pigment, an azo pigment, a perylene pigment, an indigo pigment, a

Quinacridone pigment, an AZURENIUMU pigment, a SUKUWARIRIUMU color, cyanine dye, a pyrylium color, a thio pyrylium color, a triphenylmethane dye, styryl coloring matter, etc. can be used, and these are distributed to independent or a resin and it is formed, for example.

[0033] As a resin used here, styrene-acrylic resin, polycarbonate resin, polyester resin, acrylic resin, a polyvinyl chloride resin, a polyvinylidene chloride resin, styrene resin, a polyvinyl acetate, styrene-butadiene resins, a vinylidene-chloride-acrylonitrile resin, a vinyl chloride-vinyl acetate resin, a vinyl chloride-vinyl acetate-maleic-anhydride resin, silicone resin, a silicone alkyd resin, a phenol formaldehyde resin, a polyvinyl-acetal resin, polyvinyl butyral resin, etc. can be raised.

[0034] Although a charge transporting bed is a layer containing the charge transportation matter and it is not limited especially as charge transportation matter For example, an oxazole derivative, an OKISA diazole derivative, a thiazole derivative, A thiadiazole derivative, a triazole derivative, an imidazole derivative, An imidazolone derivative, an imidazoline derivative, a screw imidazolidine derivative, Styryl compounds, hydrazone compounds, benzidine compounds, a pyrazoline derivative, Stilbene compounds, an amine derivative, an oxazolone derivative, a benzothiazole derivative, A benzimidazole derivative, a quinazoline derivative, a benzofuran derivative, an acridine derivative, a phenazine derivative, an amino stilbene derivative, Polly N-vinylcarbazole, Polly 1-vinyl pyrenes, Polly 9-vinyl anthracene, etc. are raised. independent in these — or compound, and it is made to distribute or dissolve in a resin, and is formed

[0035] As a resin used here, styrene-acrylic resin, polycarbonate resin, polyester resin, acrylic resin, a polyvinyl chloride resin, a polyvinylidene chloride resin, styrene resin, a polyvinyl acetate, styrene-butadiene resins, a vinylidene-chloride-acrylonitrile resin, a vinyl chloride-vinyl acetate resin, a vinyl chloride-vinyl acetate-maleic-anhydride resin, silicone resin, a silicone alkyd resin, a phenol formaldehyde resin, a polyvinyl-acetal resin, polyvinyl butyral resin, etc. can be raised. In addition, as thickness of a charge transporting bed, 5-50 micrometers is 10-40 micrometers preferably.

[0036] In addition, after distributing in the resin which mixed suitably the charge transportation matter, the charge transportation matter of the above-mentioned [ case / of the photo conductor layer which consists of charge generating intermixing of material ], and the charge generating matter, and was shown in the above-mentioned, it is obtained by forming a layer. In this case, 5-50 micrometers of thickness of a layer are 10-40

micrometers preferably.

[0037] Although there is nothing what is limited especially as a non-subtlety particle used for the layer containing the particle which consists of this inventions, five or more things are desirable at Mohs hardness. Specifically, titanate-acid compounds, such as carbide, such as nitrides, such as oxides, such as titanium oxide, a silica, a zirconium oxide, and an alumina, nitriding carbon, nitriding aluminum, and a silicon nitride, and a silicon carbide, a strontium titanate, and a barium titanate, etc. can be raised. Especially in this, a silica is desirable.

[0038] In addition, the Mohs hardness of a non-subtlety particle shows the Mohs hardness of the matter which has the material. Mohs hardness is a relative degree of hardness evaluated by existence of generating of a blemish using the standard substance which sets talc to 1 and sets a diamond to 10 one by one.

[0039] These particles have that desirable whose diameter of a number-average primary particle is 0.01–5 micrometers. It is 0.05–2 micrometers still more preferably. When this particle size is large, brittleness will appear in the surface layer itself, the improvement in endurance made into the purpose will not be able to be demonstrated, but breakage of a cleaning mechanism etc. will start by existence of a particle further. Moreover, when particle size is small, there is no improvement in the degree of hardness by existence of a particle, and endurance does not improve.

[0040] Furthermore, since the electric resistance on the front face of a photo conductor may fall by the high-humidity environment and a poor picture, such as picture NIJIMI, may be produced when a non-subtlety particle is hygroscopicity, it is desirable that it is a hydrophobic property. In the case of a hydrophilic non-subtlety particle, it is desirable to carry out hydrophobing processing by the well-known method. As a method of carrying out hydrophobing, it can process, for example by the hydrophobing processing agent of common knowledge, such as a titanium coupling agent, a silane coupling agent, a macromolecule fatty acid, or its metal salt.

[0041] As the above and a titanium coupling agent, there are tetrabutyl titanate, tetrapod octyl titanate, isopropyl isostearoyl titanate, isopropyl TORIDESHIRUBENZEN sulfonyl titanate, screw (dioctyl PAIRO phosphate) oxy-acetate titanate, etc.

[0042] As a silane coupling agent, furthermore, gamma-(2-aminoethyl) aminopropyl trimethoxysilane, gamma-(2-aminoethyl) aminopropyl methyl dimethoxysilane, Gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, a N-

beta-(N-vinylbenzyl aminoethyl) gamma-aminopropyl trimethoxysilane hydrochloride, A hexamethyldisilazane, methyl trimetoxysilane, butyltrimethoxysilane, Isobutyl trimethoxysilane, hexyl trimethoxysilane, octyl trimethoxysilane, Decyltrimetoxysilane, dodecyl trimethoxysilane, phenyl trimethoxysilane, o-methylphenyl trimethoxysilane, p-methylphenyl trimethoxysilane, etc. are mentioned.

[0043] Moreover, as a fatty acid and its metal salt, long chain fatty acids, such as a undecylic acid, a lauric acid, a ton decanoic acid, a myristic acid, a palmitic acid, a pentadecane acid, stearin acid, a heptadecanoic acid, arachin acid, a montanoic acid, oleic acid, linolic acid, and an arachidonic acid, are mentioned, and a salt with metals, such as zinc, iron, magnesium, aluminum, calcium, sodium, and a lithium, is mentioned as the metal salt.

[0044] It is good to add 1 to 10% and to cover these compounds with a weight to the aforementioned inorganic particle, and it is 3 – 7% by the weight preferably. Moreover, it can also be used combining such material and is usually formed in the aforementioned inorganic particle front face in a monomolecular layer or the layer near it.

[0045] Furthermore, more than 108-ohmcm of the volume resistivity of these particles itself is desirable. Rather than this range, surface resistance falls to a low case, the maintenance function of a charge falls to it, and this resistance induces to it the problem which generates a picture defect.

[0046] When it constitutes a surface layer, it can constitute by making it distribute in a resin and applying the above-mentioned particle. Although there is nothing what is limited especially as a resin to constitute, for example Styrene-acrylic resin, Polycarbonate resin, polyester resin, acrylic resin, a polyvinyl chloride resin, A polyvinylidene chloride resin, styrene resin, a polyvinyl acetate, styrene-butadiene resins, A vinylidene-chloride-acrylonitrile resin, a vinyl chloride-vinyl acetate resin, A vinyl chloride-vinyl acetate-maleic-anhydride resin, silicone resin, a silicone alkyd resin, a phenol formaldehyde resin, a polyvinyl-acetal resin, polyvinyl butyral resin, etc. can be raised.

[0047] The content of the particle which it is under [ these resin ] receiving is the five to 100 section preferably the one to 200 section to the resin 100 section. In being the less than 1 section, the abundance of a particle becomes [ too little ], and in not demonstrating the improvement effect of a degree of hardness but exceeding the 200 sections, although a degree of hardness improves, it becomes the cause by which dispersion of light occurs in exposure by the excess of particle

abundance, and a picture defect is generated.

[0048] Furthermore, although the improvement effect of the endurance of this invention is not demonstrated, and the improvement effect of endurance is demonstrated when thickness is thick when this layer of the surface layer of this invention that is 0.4–5 micrometers is preferably thin 0.2–10 micrometers, generating of the picture defect by dispersion of light and the fall problem of sensitivity are generated.

[0049] Moreover, it is desirable to contain the charge transportation matter in the layer containing the particle of this invention. That is, since a specific surface layer is not constituted by containing the charge transportation matter, transportation of a charge is made uniformly, and can stabilize for it and constitute the charge distribution according to the picture. The content rate in the surface layer of this charge transportation matter is the 50 to 200 section preferably the 30 to 300 section to the resin 100 section which constitutes a protective layer.

[0050] The outline cross section of the equipment by the image formation method of this invention is shown in drawing 1 .

[0051] In drawing 1 , 10 is the photo conductor drum which is an image support, it is what applied the organic photo conductor to drum lifting, is grounded, and drive rotation is clockwise carried out. 12 is an electrification machine and uniform electrification is given to it by corona discharge to photo conductor drum 10 peripheral surface. In order to abolish the history of the photo conductor to a pre-print in advance of electrification with this electrification machine 12, it is good to perform exposure by PCL11 which used light emitting diode etc., and to discharge a photo conductor peripheral surface.

[0052] After being uniform charged to a photo conductor, image exposure based on the picture signal is performed by the image photographic filter 13. An optical path is bent by the reflective mirror 132 through the polygon mirror 131, ftheta lens, etc. which the image photographic filter 13 of this drawing uses as the luminescence light source the laser diode which is not illustrated, and rotate, a scan is made, and an electrostatic latent image is formed of rotation (vertical scanning) of the photo conductor drum 10. As for an image exposure means, slit exposure, laser exposure, Light Emitting Diode exposure, etc. are suitably chosen by the purpose.

[0053] Subsequently the electrostatic latent image is developed with a development counter 14. The development counter 14 which contained the developer which consists of a toner and carriers, such as yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and black (K), respectively is formed in

photo conductor drum 10 periphery, and first, the development of one amorous glance builds in a magnet and is performed by the development sleeve 141 which holds a developer and is rotated. A developer is what consists of a carrier which coated the surroundings of it with the insulating resin by using a ferrite as a core, and a toner which added the pigment according to the color, an electric charge control agent, a silica, titanium oxide, etc. by making polyester into the main material. A developer applies a direct current or AC-bias potential between the photo conductor drum 10 and the development sleeve 141 by being regulated by layer means forming on the development sleeve 141 at 100–600–micrometer thickness, and being conveyed in a development region, and development is performed.

[0054] In full color image formation, after development of one amorous glance finishes, it is needed for the image formation distance of two amorous glance, and uniform electrification with the scorotron electrification machine 12 is performed again, and the latent image by the image data of two amorous glance is formed of the image photographic filter 13. The image formation distance same also about three amorous glance and four amorous glance as two amorous glance is performed, and \*\*\*\* of four colors is formed on photo conductor drum 10 peripheral surface.

[0055] On the other hand, with the electrophotography equipment of monochrome, a development counter 14 consists of one sort of black toners, and can form a picture in one development.

[0056] The recording paper P stops, and when the timing of an imprint is ready, it is fed to an imprint region by the rotation operation of the feed roller 17.

[0057] The recording paper P with which the pressure welding of the imprint machine 18 was carried out to the peripheral surface of the photo conductor drum 10, and it was fed to it in the imprint region synchronizing with the timing of an imprint is fastened, and it is collectively imprinted by the multicolor image.

[0058] Subsequently, electricity is discharged by the eliminator 19 made into the pressure–welding state almost simultaneous, it dissociates from the peripheral surface of the photo conductor drum 10, and the recording paper P is conveyed by the fixing assembly 20, and after it welds a toner by heating of the heat roller 201 and the sticking–by–pressure roller 202 and pressurization, it is discharged by the equipment exterior through the delivery roller 21. in addition, the aforementioned imprint machine 18 and an aforementioned eliminator 19 -- the

peripheral surface of the photo conductor drum 10 after passage of the recording paper P -- evacuation -- alienation -- carrying out -- a degree -- it offers on formation of a toner image

[0059] electric discharge the photo conductor drum 10 which separated the recording paper P on the other hand removes and cleans a remains toner with rotation of the brush 222 of the cleaning machine 22, and the pressure welding of the rubber blade 221, and according to PCL11 again, and electrification with the electrification machine 12 -- receiving -- a degree -- it is in the process of image formation In addition, in piling up a color picture on a photo conductor, the aforementioned brush 222 and the rubber blade 221 move immediately after cleaning of a photo conductor side, and it evacuates them from the peripheral surface of the photo conductor drum 10.

[0060] In addition, 30 is a cartridge as a removable image formation unit which is having a photo conductor drum, the electrification machine, the imprint machine, the eliminator, and the cleaning machine unified.

[0061] Generally as a uniform electrification machine 12 of the photo conductor drum 10, corona-electrical-charging equipment is used widely. Moreover, generally the imprint roller and the corona-transfer means are widely used for the imprint machine. As image formation equipment by the electrophotography method, it may combine with one, and may constitute by making two or more things into an image formation unit among the components of an above-mentioned photo conductor drum, an electrification machine, an image photographic filter, a development counter, an imprint machine, an eliminator, a cleaning machine, etc., and this image formation unit may be constituted free [ attachment and detachment ] to the main part of equipment. For example, in support of at least one of an electrification machine, a development counter, and the cleaning machines, an image formation unit is formed in one with a photo conductor, and it considers as the single unit which can be freely detached and attached on the main part of equipment, and is good also as composition which can be detached and attached freely using guidance meanses, such as a rail of the main part of equipment. the direction of the main part of equipment of this time above -- an electrification means -- and -- or you may constitute with a development means

[0062] When using electrophotography equipment as a copying machine or a printer, an image photographic filter reads and signal-izes a manuscript by irradiating the reflected light and the transmitted light from a manuscript at a photo conductor, or the sensor, performs the

scan of a laser beam, the drive of an LED array, or the drive of a liquid crystal shutter array according to this signal, and is performed by irradiating light at a photo conductor etc.

[0063] In using it as a printer of facsimile, the image photographic filter 13 becomes the exposure for printing received data.

[0064] An example of cleaning equipment which used the rubber blade and the brush for drawing 2 is shown.

[0065] In drawing 2, 10 shows a photo conductor drum and this photo conductor drum 10 is rotating in the direction shown by the arrow in drawing. An electrostatic latent image is formed in the front face of the photo conductor drum 10 as mentioned above, a toner develops this latent image and this development image is imprinted by the recording paper with it. In order to remove the toner T which remains on the photo conductor drum 10 after an imprint, the cleaning machine 22 is formed.

[0066] the collection which carries out the collection of the toner T desorbed from the photo conductor drum 10 with the rubber blade 221, this brush 222, and this rubber blade 221 which are the brush 222 and cleaning blade which contact the front face of the photo conductor drum 10 as the cleaning machine 22 shown by drawing 2 fails to scratch the toner T on the photo conductor drum 10 -- it has the member 223 general -- a collection -- a member 223 is arranged so that the front face of the photo conductor drum 10 may be contacted, and it prevents that the toner T which it failed to scratch with the rubber blade 221 disperses besides the cleaning machine 22

[0067] The rubber blade 221 has a desirable India-rubber blade made of a polyurethane rubber, and it is [ the photo conductor drum 10 ] desirable that the contact angle  $\theta$  is an acute angle like drawing 3.

[0068] Since the speed difference with the photo conductor drum 10 is given, the rotation drive of the brush 222 is carried out compulsorily.

The forward direction and the method other side gap of reverse are sufficient as a hand of cut to the photo conductor drum 10. When rotating the forward direction, it is desirable to drive at the speed of 1.3 times or more of a photo conductor. It writes with the speed difference not more than this, and is inadequate ineffective by it. As the quality of the material, it consists of resins, such as polypropylene, an acrylic, and nylon, and in order to give conductivity, you may distribute carbon black etc. By giving conductivity, the external additive of a toner or a toner can be neutralized electrically, a toner with a brush or a rubber blade can write, and \*\*\*\* can be made easy.

[0069] As conductivity, it is desirable to make it about 108 or less ohm-



cm. In the electric resistance beyond this, the neutralization effect is not acquired enough. Moreover, in order to demonstrate the effect which writes a toner physically from a photo conductor to the maximum extent, it is necessary to adjust a woolen size, length, density, etc. As a size, 10–100 micrometers is desirable at \*\*\*\*. It writes with the size not more than this, and an effect is not acquired, but in the size beyond this, a woolen lumbus is too strong and does evils, such as wear and a blemish, to a photo conductor. As length, 1–10mm is desirable. By the length not more than this, a woolen lumbus is too strong, and does evils, such as wear and a blemish, to a photo conductor, it writes with the length beyond this, and an effect is not acquired.

[0070] As for density, 2 is [ 1,000–100,000 / / ] desirable cm. It writes with the density not more than this, and an effect is not acquired, but by the density beyond this, the blinding of a toner is produced and poor cleaning, such as toner filming, is produced on the contrary.

[0071] When it excels in electrophotography properties, such as charge retentivity, sensitivity, and a rest potential, and repeat use is presented by containing a non-subtlety particle in the maximum surface layer in this invention, there is little thickness wear, and the quality of image stabilized since poor cleaning was not produced by contacting and cleaning a rubber blade and a brush is obtained.

[0072]

[Example]

(1) Creation photo conductor \*\* polyamide resin CM-8000 (Toray Industries, Inc.) 30g of a photo conductor was supplied in the mixed solvent (methanol 900ml and 1-butanol 100ml), and the heating dissolution was carried out at 50 degrees C. After cooling to a room temperature, the interlayer with a thickness of 0.5 micrometers was formed in aluminum drum lifting with an outer diameter [ of 80mm ], and a length of 355.5mm with the dip painting cloth using this liquid.

[0073] Subsequently, after dissolving polyvinyl-butyril-resin id REKKU BX-1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.) 5g into MEK 1000ml and mixing instantiation compound G"-ized 1" 10g further, distribution was performed for 20 hours using the sand mill. The charge generating layer with a thickness of 0.5 micrometers was formed with the dip painting cloth in the shape of [ above-mentioned ] an interlayer using this liquid.

[0074] then, instantiation compound T"-ized 1" 100g and a BPZ type -- polycarbonate resin pan light TS-2050 (Teijin Chemicals) 150g -- dichloromethane 1000ml -- it dissolved in inside The charge transporting bed with a thickness of 20 micrometers was formed with the dip painting

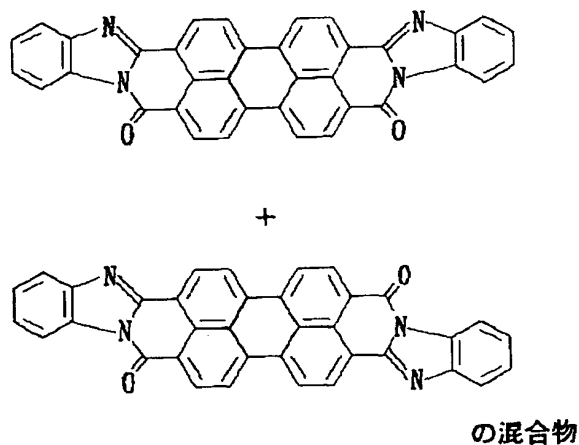
cloth on the above-mentioned charge generating layer using this liquid.  
 [0075] then, instantiation compound T"-ized 1" 20g and a BPZ type -- polycarbonate resin pan light TS-2050 (Teijin Chemicals) 30g -- dichloromethane 1000ml -- 10g of 0.2-micrometer silica particles was added in the liquid which dissolved in inside, and it distributed for 20 minutes in the ultrasonic tub The surface-protection layer with a thickness of 3 micrometers was formed by ring application on the above-mentioned charge transporting bed using this liquid.

[0076] The photo conductor which carries out stoving to the last at 100 degrees C for 1 hour, and comes to carry out the laminating of an interlayer, a charge generating layer, a charge transporting bed, and the surface-protection layer one by one was created.

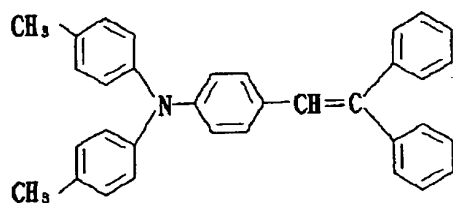
[0077]

[Formula 1]

Gの構造 :



Tの構造 :



[0078] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 0.03-micrometer silica particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0079] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 2.0-micrometer silica particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0080] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed

into the 2.5-micrometer silica particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0081] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 0.2-micrometer zirconium particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0082] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 0.1-micrometer silica particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0083] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 0.5-micrometer titanium oxide particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0084] The photo conductor \*\*0.2micrometer silica particle was changed into the 0.5-micrometer alumina particle, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0085] A photo conductor \*\* particle was not added, and also the photo conductor as well as a photo conductor 1 was created.

[0086] (2) U-Bix4155 by Konica Corp. was equipped with evaluation photo conductor \*\* - \*\*, conditions were changed as follows, and the on-the-spot photo test of 100,000 copies was performed.

[0087] The variation and the amount of thickness wear of existence with the poor picture under on-the-spot photo and the photo conductor surface potential before and behind an on-the-spot photo test performed evaluation. In here,  $V_b$  and  $V_w$  are the potentials corresponding to the black picture section (reflection density 1.30) of a manuscript, and the white picture section (reflection density 0.00) respectively. In addition, the forward direction was made to drive a brush by one 1.4 times the speed of this to a photo conductor in all experiments.

[0088]

[Table 1]

	感光 体 No.	ブ ラ シ					感 光 体 表 面 電 位				膜 厚  減 耗 量  ( $\mu\text{m}$ )	画 像 不 良、 そ の 他
		材 質	電 気 抵 抗 ( $\Omega\text{-cm}$ )	毛 長 (mm)	毛 径 ( $\mu\text{m}$ )	密 度 (本/ $\text{cm}^2$ )	テ ス ト 前		テ ス ト 後			
							Vb (V)	Vw (V)	Vb (V)	Vw (V)		
実施例 1	①	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-45	-710	-85	0.8	10万コピーを通して良好
実施例 2	①	ポリビニル	$10^3$	4	38	1万	-720	-50	-730	-95	0.6	10万コピーを通して良好
実施例 3	①	ナイロン	$10^3$	8	53	1万	-715	-50	-710	-80	0.4	10万コピーを通して良好
実施例 4	①	ポリスチレン	$10^4$	6	38	1万	-730	-65	-720	-95	0.3	10万コピーを通して良好
実施例 5	②	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-725	-115	2.3	10万コピーを通して良好
実施例 6	③	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-745	-60	-725	-95	0.9	良好だがブレードの摩耗が大きかった
実施例 7	④	アクリル	$10^4$	6	46	1万	-715	-50	-710	-80	0.5	画像は良好だが感光体上にトナーズリヌケあり
実施例 8	⑤	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-730	-65	-710	-95	1.2	10万コピーを通して良好
実施例 9	⑥	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-725	-85	0.7	10万コピーを通して良好
実施例 10	⑦	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-725	-55	-705	-85	1.5	10万コピーを通して良好
実施例 11	⑧	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-735	-40	-705	-80	1.1	10万コピーを通して良好
比較例 1	①	な し					-745	-60	-725	-175	0.7	1万コピー以降トナーフィルムギンが発生した
比較例 2	⑨	アクリル	$10^3$	6	46	1万	-690	-90	-695	-190	6.4	6万コピー以降カブリが発生した

[0089] As upper \*\*, by the image formation method of this invention, when repeat use is presented, it turns out that the picture by which generating with poor cleaning does not have thickness wear of a photo conductor, either, and it was stabilized the few top is acquired.

[0090]

[Effect of the Invention] The image formation method, the image formation equipment, and the image formation unit from which the quality of image stabilized since there was little thickness wear and it did not produce poor cleaning when the variation of photo conductor surface potential is excellent in an electrophotography property few with repeat use and repeat use is presented by this invention is obtained will be offered.

[Translation done.]